

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-353341  
(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 2000-151097

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

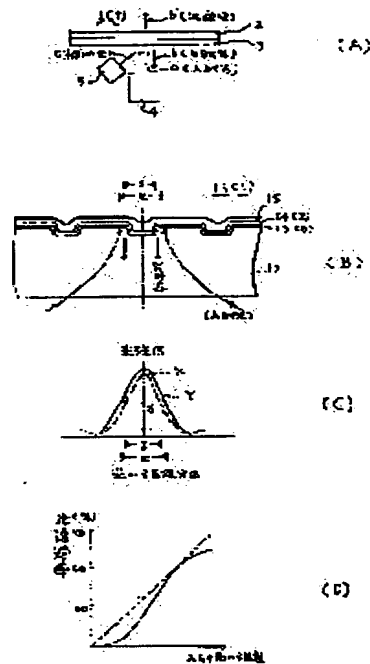
(22)Date of filing : 17.07.1991

(72)Inventor : UENO ICHIRO  
SUZUKI YOSHIAKI

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium in which high density recording is possible by substantially reducing the diameter of spot light for reproducing or recording and reproducing.  
**SOLUTION:** The optical recording medium 1 is produced by laminating a recording layer 2 in which reproducing or recording is performed by using spot light, and an auxiliary layer 3 which changes the transmittance for light according to the intensity of light irradiating the layer. As for the auxiliary layer 3, a photochromic material which changes the transmittance according to the changes in the photon mode is used. When spot light enters the auxiliary layer 3, the transmittance for light of the auxiliary layer increases in the center part where the intensity of light of the spot light is high, while the transmittance for light of the auxiliary layer 3 decreases in the peripheral part where the intensity of light of the spot light is low. Thus, the diameter of the spot light is substantially reduced and the light enters the recording layer 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-353341  
(P2000-353341A)

(43)公開日 平成12年12月19日(2000.12.19)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 1 1 B 7/24

識別記号  
5 3 8

F I  
G 1 1 B 7/24

テ-7コ-ト\*(参考)

5 3 8 A

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-151097(P2000-151097)  
(62)分割の表示 特願平3-201075の分割  
(22)出願日 平成3年7月17日(1991.7.17)

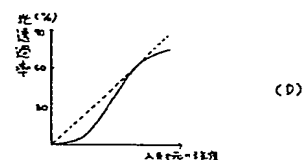
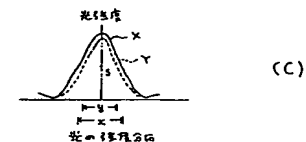
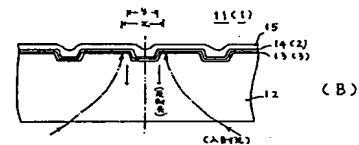
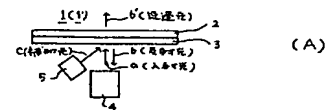
(71)出願人 000004329  
日本ビクター株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
(72)発明者 上野 一郎  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内  
(72)発明者 鈴木 嘉昭  
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 再生または記録再生用のスポット光の径を実質的に小さくして、高密度な記録が可能な光記録媒体を提供するものである。

【構成】 スポット光を利用して再生または記録再生する記録層2と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層3とを積層した光記録媒体1である。スポット光が補助層3に入射すると、スポット光のうち光強度が強い中心部分では補助層3の光透過率が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い周辺部分では補助層3の光透過率が小さくなり、スポット光の径が実質的に小さくなって、記録層2に入射される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された前記スポット光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層した光記録媒体において、

前記補助層の材料として、フォトンモード変化により前記光透過率が変化するフォトクロミック材料を用いたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された前記スポット光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層した光記録媒体において、

前記補助層の材料として、前記スポット光の非照射時に着色状態となり、且つ、前記スポット光の照射時に消色状態となる逆フォトクロミック材料を用いたことを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】前記逆フォトクロミック材料として、スピロセレナゾリノベンゾピラン、スピロセレナゾリノベンゾピラン基を側鎖に有するポリマーを用いたことを特徴とする請求項2記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク・光カード・光テープなどスポット光を利用して再生または記録再生する光記録媒体に関し、特に読出し用スポット光の径を実質的に小さくして高密度な情報蓄積を可能としたものであり、再生専用型光記録媒体、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体いずれにも応用可能なものである。

## 【0002】

【従来の技術】再生専用型光記録媒体（光ディスク）としては、現在CD（コンパクトディスク）・VD（ビデオディスク）が実用化されている。これらの光ディスクのトラックピッチ・最短ピット長は、再生装置の収光スポット径（スポット光の径）との関係から決められている。すなわち、トラックピッチは、隣接トラックからのクロストークを許容度に入るように決められる。最短ピット長は、前後のピットとの符号間干渉が許容度に入り、かつ、再生信号振幅が所望の値になるように決められる。

【0003】CDの場合では、読出し用スポット光の径としては約 $2.1\mu\text{m}$ が実用的であり、その結果、トラックピッチ $1.6\mu\text{m}$ 、最短ピット長 $0.83\mu\text{m}$ となっている。この記録密度では、12cmのオーディオディスク（片面）で記録容量が約780メガバイトであり、デジタルオーディオ信号が約74分記録可能である。同様に、30cmのビデオディスクディスクでは、片面に約1時間のアナログビデオ信号が記録可能である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、最近では、CD

と同じくらいの大きさで片面に約1時間の高画質なデジタルビデオ信号を記録することが要求されている。この要求を満たすためには、現行CDの5~10倍の記録密度が必要である。このためトラックピッチをつめ、最短ピット長を小さくすると、先に説明したように、隣接トラックのクロストークが増大し、かつ再生信号振幅が減少・符号間干渉の増大が生じ、所望の信号品質が得られない。

【0005】そこで、記録密度をあげるために、再生に用いるレーザ波長を短くすることや高NAレンズを用いて、再生装置のスポット光の径を実質的に小さくする研究が盛んである。例えば、第2高調波発生素子（SHG）を用いて現行CDやビデオディスクの再生に用いられているレーザ波長を約800nmから400nmにする方法である。レーザの波長が半分になると記録密度を約4倍にできる。しかし、SHGは、まだ、安定性・性能・価格などの点で、実用化できる段階ではない。なお、単波長レーザとして実用が可能な波長は約680nm程度にすぎず、記録密度の向上には限界が有る。

【0006】また、高NAレンズを用いると焦点深度が浅くなりレンズとディスクとの距離に精度が要求され、光ディスクの製造精度が厳しくなる。したがって、レンズのNAをあまり高くできず、実用化が可能なレンズNAはせいぜい0.6である。その結果、レーザ波長を680nmにし、レンズNAを0.6にしたとしても記録密度は現行CDの約2.4倍にすぎず、CDと同じくらいの大きさで片面約1時間の高画質なデジタルビデオ信号を記録することができないのが現状であった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、第1の発明は、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された前記スポット光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層した光記録媒体において、前記補助層の材料として、フォトンモード変化により前記光透過率が変化するフォトクロミック材料を用いたことを特徴とする光記録媒体である。また、第2の発明は、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された前記スポット光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層した光記録媒体において、前記補助層の材料として、前記スポット光の非照射時に着色状態となり、且つ、前記スポット光の照射時に消色状態となる逆フォトクロミック材料を用いたことを特徴とする光記録媒体である。更に、第3の発明は、上記した第2の発明の光記録媒体において、前記逆フォトクロミック材料として、スピロセレナゾリノベンゾピラン、スピロセレナゾリノベンゾピラン基を側鎖に有するポリマーを用いたことを特徴とするものである。

【0008】上記のように構成された光記録媒体では、再生または記録再生するスポット光が補助層に入射する

と、スポット光のうち光強度が強い中心部分では補助層の光透過率が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い周辺部分では補助層の光透過率が小さいままである。その結果、スポット光のうち光強度が強い中心部分は、周辺部分と比較してより強度が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い周辺部分は、中心部分と比較してより強度が小さい。すなわち、スポット光の径が実質的に小さくなって、記録層に入射される。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】本発明になる光記録媒体の一実施例を以下図面と共に詳細に説明する。

<基本原理>図1の(A)は光記録媒体(以下、光ディスクと称する)の側面図である。図において、1は光ディスク、2は記録層、3は照射された光の強度により光透過率が一時的に(つまり、スポット光があたっている間のみ)変化する光透過率変化材からなる補助層である。光ディスク1は記録層2と補助層3とが順次積層された構成となっている。

【0010】記録層2は、図1の(C)に示すような光強度分布(例えば、ガウス分布)を有するスポット光を利用して再生または記録再生する記録層であり、例えば基板上に形成されたピット、固定的な(不可逆的な)相変化材料などからなり、記録層2からの反射光や透過光により光ディスクの情報が読み取られる。補助層3は、照射された光の強度により光透過率が一時的に変化する光透過率変化材、例えば環状有機金属錯体、相変化材料、フォトクロミックなどであり、図1の(D)に示すように入射した光の強度が大きいほど光透過率が大きくなるものである。

【0011】上記のような光ディスク1は、図1の(A)に示すように、スポット光照射手段4からのスポット光を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段4から照射された光スポットは光透過率変化材である補助層3側から記録層2へ入射して再生、記録再生動作がなされる。記録層2へ入射した光aは、その反射光bまたは透過光b'が読取られて再生され、また、光スポットにより記録層2が固定的(不可逆的に)変化して情報が記録される。

【0012】このスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層3は、図1の(D)に示すような光強度と光透過率との光学的特性を持つので、再生・記録に用いられる光スポット径は、実質的には縮小することとなる。すなわち、図1の(C)に示す光強度分布を有するスポット光X(光スポット径x)が光透過率変化材である補助層3に入射すると、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいのでより多くの光が通過透過して、強度の小さい周辺部分では、強度の大きい中央部分と比較して光透過率が小さいので光の通過透過がより少なくなり、図1の(C)に示すように光スポット径の小さいシャープな光スポットY

(実質的な光スポット径y)として、記録層2に入射することとなる。この結果、小さな径yの光スポットYにより高密度な再生、記録再生が可能となる。なお、図1の(B)は、光ディスクをピット状の基板・反射層を有する再生専用型光記録媒体として構成した具体例であり、後述する図2と同じものである。この光ディスク1は、基板12、光透過率変化材である補助層13(光ディスク1の補助層3対応)、反射層14(光ディスク1の記録層2対応)、保護層15を順次積層したものである。

【0013】ここで、光スポット径の縮小程度について説明する。説明を容易にするために、入射光の強度と光透過率がほぼ比例した図1の(D)の点線のような光透過率特性であるとする、光スポット径は約3/4に縮小される。実際には、図1の(D)の実線のような特性を持つので、光スポット径はさらに縮小し、実質的には約3/5になる。図のように反射光を検出する場合は、光透過率変化である補助層3を2回通過するので、光スポット径はさらに縮小し1/2~1/3になり、記録密度にすると約4倍~9倍になる。

【0014】<光透過率変化材である補助層>補助層3は照射された光の強度により光透過率が(一時的に)変化する光透過率変化材、例えば環状有機金属錯体、相変化材料、フォトクロミックなどであり、図1の(D)に示すように入射した光の強度が大きいほど光透過率が大きくなるものである。

【0015】光透過率変化材としては、2つのアルキル基をもつ環状有機金属錯体であるジルコニウムポルフィリン錯体が使用できる。ジルコニウムポルフィリン錯体に、読取り用のスポット光(波長>420nmである可視光)を照射すると、アルキル基をもたないジルコニウムポルフィリン錯体が生成し、スポット光の光強度分布に応じて光透過率が大きく一時的に変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、再結合で元に戻る。

【0016】また、光透過率変化材としては、フタロシアン金属(ニッケル、アルミニウム、鉄、スズ、その他の遷移金属)錯体に配位子としてピリジン(その他の極性分子NH3、陰イオンC1-など)が結合したものも使用できる。これは、読取り用のスポット光(波長600~700nm)を照射すると、配位結合の分離を起こして光吸収スペクトラムの変化により、光透過率が大きく一時的に変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光を照射がなくなると、再結合で元に戻る。なお、ナフタロシアン金属錯体の配位子も同様に800nm付近の光照射で、光透過率が大きく変化して再結合で元に戻る、光透過率変化材として使用できる。

【0017】これらの環状有機金属錯体の金属配位結合

の分離・再結合反応はpsec~nsecのオーダーで変化するので、高転送レートの再生に有利である。さらに、スピンナー法で塗布が可能であり、安価な製造設備で生産ができ、かつ生産性が良い特長がある。

【0018】さらに、光透過率変化材として相変化材料を使用しても良い。相変化材料としては、例えばTeGeSb、TeSnSe、TeGaSe、InSbなど多くの材料が知られている。相変化材料を通常は結晶状態（加熱または光照射）にしておき、光の透過率の悪い状態にしておく。再生光で溶融状態まで加熱するとアモルファス状態になり、透過率が一時的に上昇変化する。この結果、上述したように、実質的なスポット光の径が小さくなる。読取り用のスポット光の照射がなくなると、相変化材料が冷却され再び結晶状態に戻り、透過率が悪くなる。

【0019】これらの相変化材料は、スパッター法や蒸着法でつけることが可能で反射層と連続した同一真空層で成膜が可能であり、生産性が良い。また、光の波長依存性が小さく、紫外から赤外の波長範囲のいずれの光に対しても感度があり、広範囲で変化を起こさせることが可能である。

【0020】また、光透過率が（一時的ではなく）固定的に変化する光透過率変化材を補助層3としても良い。例えばトランス体とシス体とに変化するフォトクロミックであるペリナフトチオインジゴなどを用いても良い。これは、トランス体（600nm付近吸収極大）の光照射で容易にシス体（500nm付近吸収極大）に変わり、著しく光透過率が増大する。

【0021】すでに説明した図1の（A）に示すように、光透過率が固定的に変化する光透過率変化材を補助層3とした光ディスク1'でも、スポット光照射手段4からのスポット光（波長600nm）を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段から照射された光スポットaは光透過率変化材である補助層3側から記録層2へ入射して再生、記録再生動作がなされる。記録層2へ入射した光は、その反射光bまたは透過光b'が読取られて再生され、また、光スポットにより補助層3が固定的（不可逆的に）変化して、情報が記録される。

【0022】スポット光が光透過率変化材である補助層3に入射すると、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいので、より多くの光が通過透過して、光スポット径の小さいシャープな光スポットとして、記録層2に入射することとなる。この結果、小さな光スポットにより高密度な再生、記録再生が可能となる。このとき、光透過率変化材である補助層3は光透過率が（一時的ではなく）固定的に変化している。

【0023】したがって、固定的に変化した光透過率を元に戻すため補助光照射手段5からスポット光とは逆に

光透過率が変化するように補助光（波長500nm）cを照射して元の状態に強制的に戻す。

【0024】また、光透過率変化材料としては、フォトクロミックであるスピロセリナゾリノベンゾピラン、スピロセリナゾリノベンゾピラン基を側鎖に有するポリマー（メチルメタアクリレート、またはメチルメタアクリレートとスチレンとのラジカル共重合材）を用いても良い。これらは、逆フォトクロミック特性（通常は着色状態で、光照射により消色する特性）を有しており、通常は青〜青紫色（波長帯域として400~500nm）に着色され、可視光照射により直ちに消色する。可視光照射による消色の程度は光の強度により異なるので、再生光としてスポット光（可視光波長領域）を使用すれば前述した光透過率変化材料と同様にスポット光の径が実質的に小さくなる。また、光遮断後はnsecオーダー以下で元の着色状態に戻る、すなわち再生光の照射時のみ一時的に消色するので、前述した補助光は必要ない。なお、フォトクロミック材料の光透過率変化はフォトンモード変化であるので、環境温度の影響をうけにくい、感度が良い、変化のスピードが速いなどの特長がある。

【0025】＜光ディスクの具体例＞次に、光ディスクの具体例について、図2〜図8を参照して説明する。光ディスクには、読取り用の光スポットの入射路と記録層として実質的に機能する層との間に、光透過率変化材からなる補助層が積層されている。なお、図中aは読出し用入射光、bは反射光、b'は透過光である。つまり、光が光記録媒体の基板を通して入射する場合は、基板の光の出射する面上または基板と記録膜または記録再生特性を上げるために付加された付加層または反射膜との間に積層されている。また、光が光記録媒体の基板を通らずに入射する場合は、基板の光入射する面上または反射膜と保護膜との間または反射膜の光の入射する面上に積層されている。

【0026】図2は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である（前述した図1の（B）参照）。光ディスク11は、基板12、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0027】図3は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。光ディスク16は、基板12、記録層17、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（または光学的変化を利用する磁気的な変化）などとして記録され、反射層14からの反射光が読取ら

れるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0028】図4は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。光ディスク23は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である

基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0029】図5は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク18は、基板12、光透過率変化材である補助層13、付加層であるエンハンス層19、記録層17、付加層である断熱層20、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（光学的変化を利用する磁気的な変化など）として記録され、反射層14・

記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0030】図6は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。光ディスク19は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの透過光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0031】図7は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。光ディスク24は、基板12、反射層14、光透過率変化材である補助層13、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である保護層15）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0032】図8は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク21は、基板12、付加層である誘電体層22、光透過率変化材である補助層13、付加層である誘電体層22、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られる

ので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0033】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係る光記録媒体は、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とを積層したものであるから、再生または記録再生するスポット光が補助層に入射すると、スポット光のうち光強度が強い（中心）部分では補助層の光透過率が大きくなり、スポット光のうち光強度が弱い（周辺）部分では補助層の光透過率が小さいので、スポット光の径が実質的に小さくなって、記録層に入射される。したがって、高密度な再生または記録再生が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は、本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図である。（B）は、光記録媒体をピットにより記録された再生専用型光記録媒体として構成した例である。（C）は、スポット光の光強度分布（スポット径）の変化を示す図である。（D）は、補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

【図2】再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図3】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図4】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。

【図5】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。

【図6】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。

【図7】再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。

【図8】再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。

【符号の説明】

1, 1', 11, 16, 18, 19, 21, 23, 24  
光ディスク（光記録媒体）

12 基板

13 補助層（光透過率変化材）

14 反射層

17 記録層

19, 20, 22 付加層

X 補助層（光透過率変化材）へのスポット光

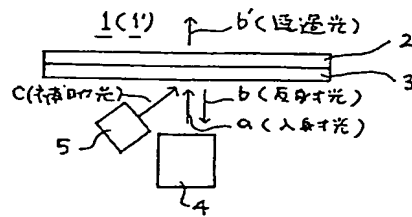
Y 補助層（光透過率変化材）から記録層・反射層へのスポット光

x 補助層（光透過率変化材）へのスポット光の径

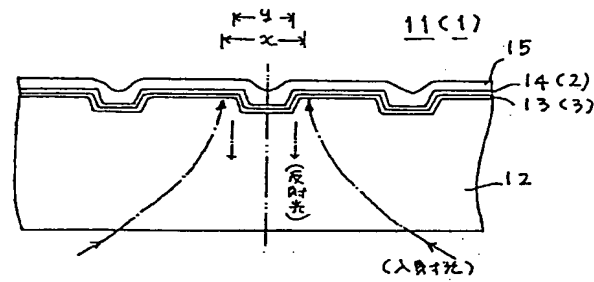
y 補助層（光透過率変化材）から記録層・反射層への

スポット光の径

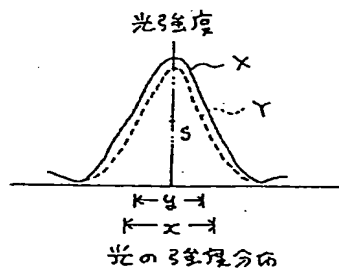
【図1】



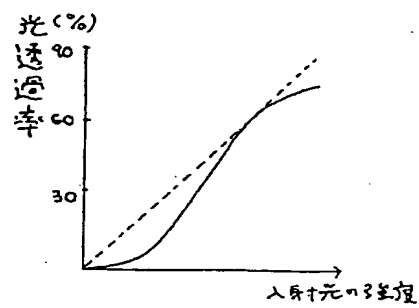
(A)



(B)



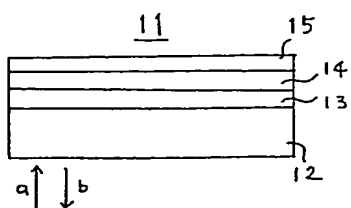
(C)



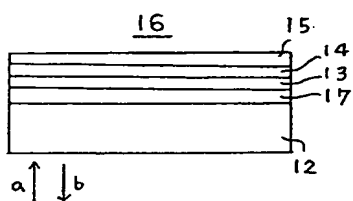
(D)



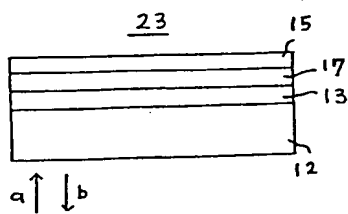
【図2】



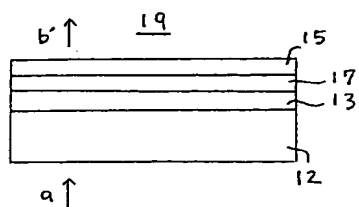
【図3】



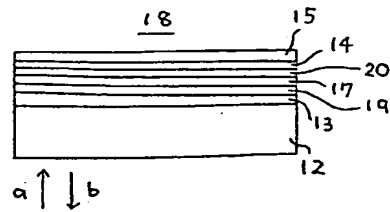
【図4】



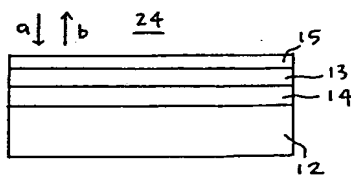
【図6】



【図5】



【図7】



【図8】

